

УДК 591.9

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ТРЕНДЫ ГОЛОЦЕНА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ИХ ПРИЧИНЫ

© 2017 г. С.Н. Гашев¹, О.А. Алешина¹, И.А. Зубань², М.Ю. Лупинос¹,
Л.Б. Мардонова¹, М.Г. Митропольский¹, А.Г. Селюков¹, Н.В. Сорокина¹,
В.А. Столбов¹, С.И. Шаповалов¹

¹ Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

² Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан

На основе анализа трансформации фауны позвоночных и беспозвоночных Западной Сибири в голоцене дается классификация и периодизация основных фаунистических трендов. На фоне меняющихся условий среды приводятся основные закономерности динамики фауны, пути проникновения одних видов на территорию региона и исчезновение других с начала голоцена по настоящее время. Выделяются три глобальных и четыре флуктуирующих тренда. Отдельно констатируется антропогенный тренд. Делается вывод о преобладающих причинах этих изменений, связанных в первую очередь с периодическими климатическими процессами разного уровня, детерминированными планетарными геологическими и космическими циклами. Подчеркивается, что в исторический период значительная роль в динамике фауны региона отводится антропогенным факторам.

Ключевые слова: фаунистические тренды, голоцен, климат, циклы, Западная Сибирь, антропогенные факторы.

PACS 87.23.-n

Введение

Весь опыт зоогеографии и палеозоологии с очевидностью демонстрирует непостоянство и сменяемость фаун и отдельных фаунистических комплексов на той или иной территории земного шара в ходе геологического развития планеты, исторического развития биосферы и ее отдельных элементов [Бобринский, Гладков, 1961; Гашев и др., 2006а, б; Машкин, 2006; Гашев, 2008; Равкин, Ливанов, 2008; и др.]. Причины этих изменений многообразны, но в принципе известны: они могут быть связаны с глобальными космическими и геологическими (тектоническими, вулканическими и др.) или экологическими (изменение глобального или регионального климата и т.д.) процессами [Войков, 1901; Кривенко, Виноградов, 2008; и др.]. С момента становления человечест-

ва нельзя не учитывать и антропогенную составляющую этих процессов [Вернадский, 1989]. О подобных трансформациях фауны и сообществ голоцена упоминают Л. Катлин с соавт. [Kathleen et al., 2016], а например, о трансформации фауны Тюменской обл. в исторический период голоцена (за последние 400 лет) ранее писали и авторы настоящей статьи [Гашев, 2005; Гашев, Курхинен, 2015]. Так, за последние 400 лет с территории области исчезли 12 видов позвоночных, но в то же время появились 57 новых видов. Тем не менее в силу синергетического эффекта совместного воздействия различных факторов на фауну конкретных регионов на протяжении более или менее длительных этапов ее развития выделить отдельные тренды в трансформации фауны, определить их конкретные причины и прогнозировать дальнейшее развитие фауны не всегда легко [Равкин и др., 1985, 2002; и др.]. Именно для того, чтобы выяснить влияние на фауну региона естественных и антропогенных факторов разной природы, нами предпринята попытка выделения фаунистических трендов на территории Западно-Сибирской равнины в течение текущего геологического периода – голоцена. Если принять во внимание, что тренд – это однонаправленное движение явления, действующее в течение определенного времени, то под «фаунистическими трендами» мы понимаем более или менее однонаправленные трансформации фаунистических комплексов в течение определенных промежутков времени (в данном случае – в течение голоцена).

Таким образом, целью настоящего исследования является выявить подобные фаунистические тренды на территории Западной Сибири, проиллюстрировать их на конкретных видах из разных систематических групп, составить классификацию трендов по срокам и периодичности, а также определить возможные причины этих трансформаций.

Методы и материалы

Основным методом в настоящей работе явился анализ наряду с неопубликованными уже имеющихся опубликованных фаунистических материалов авторов [Арефьев и др., 1994; Гашев, 1996, 1998а, б; Гашев, Шамигурина, 1999; Гашев и др., 2006а, б, 2007; Колмогоров, Гашев, 2006; Бахмутов и др., 2011; Зубань, Тимошенко, 2014; Зубань, Калашников, 2015; Митропольский и др., 2015а, б, 2016; Катр, 2015; и др.], собранных в течение более 35 лет на территории региона от Северного Ледовитого океана до Северного Казахстана и Алтайского края включительно. Кроме того, проанализированы публикации других исследователей [Паллас, 1773; Фальк, 1824; Словоцов, 1892; Рузский, 1897; Шухов, 1949; Косинцев, 1988; Сидоров, 1999; Пантелеев, Потапова, 2000; Равкин и др., 2002; Малькова и др., 2003; Соловьев, 2005; Ядренкина, Интересова, 2006; Ядренкина, 2011; Попов, 2009; Стариков, Емцев, 2011; Винарский и др., 2015; и др.] по фаунистическому составу природных комплексов Западной Сибири, а также работы, посвященные динамике фаунистических комплексов в разные периоды голоцена [Бородин, 1984; Смирнов, 1988; Белик, 1997; Косинцев, 2001; Гашев, 2005; Гашев, Курхинен, 2015; и др.]. Отдельный интерес представляют работы, объясняющие, на наш взгляд, некоторые причины этих изменений [Линдберг, 1970; Смирнов, 1976; Смирнов и др., 1981; Форонова, 2001; Кривенко, Виноградов, 2008; и др.].

Основные результаты и их обсуждение

На конец плейстоцена на территории Западной Сибири было три типа ландшафтов [Палеоклиматы..., 2009; и др.]. Первый тип – перигляциальный – в структуре современных растительных зон отсутствует. В сарганское время он занимал почти всю лесную

область. Второй тип представлен сочетанием различных тундровых ассоциаций. Третий тип – лесотундровый – располагался к югу от 56° с.ш. На всей территории Западной Сибири был развит мамонтовый тундростепной комплекс: первые два типа ландшафта занимал его арктический подкомплекс, представленный родами млекопитающих *Lepus*, *Ochotona*, *Marmota*, *Spermophilus*, *Dicrostonyx*, *Lemmus*, *Stenocranius*, *Alopex*, *Putorius*, *Gulo gulo*, *Rangifer*, *Bison priscus*, *Saiga*, *Coelodonta*, *Ovibos* и такими представителями птиц, как *Gavia arctica*, *G. stellata*, *Branta bernicla*, *Somateria spectabilis*, *Polysticta stelleri*, *Arenaria interpres*, *Phalaropus lobatus*, *Calidris temminckii*, *Stercorarius*; реликтами же тундры являлись *Nyctea scandiaca* и *Plectrophenax nivalis*, автохтонами – *Cygnus bewickii*, *Anser erythropus*, *Clangula hyemalis*, *Limosa lapponica*, *Sterna paradisaea*, *Calcarius lapponicus*. Третий подкомплекс – бореальный – был представлен родами млекопитающих *Lepus*, *Ochotona*, *Marmota*, *Spermophilus*, *Stenocranius*, *Gulo gulo*, *Lynx lynx*, *Allactaga*, *Eolagurus*, *Lagurus*, *Crocota*, *Equus*, *Rangifer*, *Alces*, *Capreolus pygargus*, *Bison priscus*, *Saiga* и еще доплейстоценовыми видами птиц: *Accipiter gentilis*, *Falco subbuteo*, *Tetrao urogallus*, *Lylurus tetrax*, *Scolopax rusticola*, *Bubo bubo*, *Strix nebulosa*, *Aegolius funereus*, *Picoides tridactylus*, *Bombycilla garrulus*, *Loxia*, *Pinicola enucleator* и др. [Гынгзозов, Миловидов, 1977; Форонова, 2001; Гашев и др., 2006а, б; Палеоклиматы..., 2009; и др.]. Ихтиофауну конца плейстоцена представлял древний верхнетретичный комплекс: *Lethenteron camtschatica*, *L. kessleri*, *Acipenser baeri* и *A. ruthenus* [Понов, 2009], сложившийся в значительной мере в связи с крупными колебаниями уровня океана в четвертичное время [Линдберг, 1970]. Эта палеокартина – отправная точка дальнейшей динамики фауны в регионе, которая будет прослежена нами в связи с климатическими колебаниями (циклическими колебаниями температуры и осадков) на протяжении всего голоценового периода (данные по изменению климата взяты из работы [Волкова и др., 1982]) (рис. 1).

В начале голоцена (пребореальный период), когда покровное оледенение сместилось далеко на Север и исчез подпрудный бассейн, занимавший значительную часть юга Западно-Сибирской равнины, появились елово-березовые и лиственничные редколесья и начал формироваться лесной ландшафт. Со второй половины бореального периода территория Западной Сибири была занята предтундровыми лиственнично-березовыми редколесьями, которые к югу от 66° с.ш. сменялись березово-еловыми разреженными лесами с субарктическими элементами флоры в подлеске. Причем разреженные леса из березы и ели занимали не только территорию современной лесной зоны, но и весь юг Западно-Сибирской равнины. Это послужило причиной территориального разобщения тундростепного мамонтового комплекса, холодолюбивая составляющая которого двинулась на Север, в тундры, а более теплолюбивая – на юг, в лесостепь и на территорию современных степей (рис. 2, тренд 1). Представители первой составляющей тренда фактически стали основой современного арктического фаунистического комплекса Арктической подобласти Голарктики [Бобринский, Гладков, 1961] с циркумполярным распространением большинства видов. Виды же, освоившие лесостепи и степи, сформировали вместе с аборигенными видами этой зоны степной фаунистический комплекс с транспалеарктическими ареалами, а часть видов, ушедших на юг еще дальше, вошла в центрально-азиатский фаунистический комплекс с центрально-азиатским типом фауны. При этом часть видов открытых местообитаний в результате расчленяющего эффекта возникшей лесной зоны сформировала дизъюнктивные ареалы, одни из которых заняли тундры и лесотундры, а другие – лесостепи. В настоящее время данные виды представлены на этих территориях отдельными подвидами (например, *Microtus gregalis maior* или *Lagopus lagopus lagopus* на севере Западной Сибири и *Microtus gregalis gregalis* и *Lagopus lagopus pallasii* в ее южной части), либо просто отдельными популяциями,

Хронозона	Подзона	Абсолютный возраст по ^{14}C , лет	Холодно	Тепло	Влажно	Сухо
Субатлантическая	SA-3	1000		600–700 1200–1400		
	SA-2	2000		2000		
	SA-1	2500		2500		
Суббореальная	SB-3	3000				
	SB-2	4000				
	SB-1	5000				
Атлантическая	AT-3	6000				
	AT-2	7000				
	AT-1	8000				
Бореальная	BO-2	8500				
	BO-1	9000				
Пребореальная	PB-2	9500				
	PB-1	10 000				
Поздний дриас	Dg-3	11 000				
Аллерёд	A1	11 800				

Рис. 1. Климатостратиграфическая схема позднего послеледниковья и голоцена Западной Сибири (по [Волкова и др., 1982])

не достигающими различий подвидового уровня (*Carabus sibiricus*, *Chrysolina exanthematica gemmifera* [Беньковский, 2011]. Ихтиофауну Западной Сибири в голоцене дополняют виды таких комплексов, как арктический пресноводный (*Salvelinus alpinus*, *Coregonus autumnalis*, *C. peled*, *C. sardinella*, *C. tugun*, *C. lavaretus pidschian*, *C. muksun*, *C. nasus*, *C. pravdinellus*, *Stenodus leucichthys nelma*, *Osmerus mordax*, *Lota lota*, *Pungitius pungitius*), бореальный равнинный (*Esox lucius*, *Leuciscus idus*, *Carassius auratus*, *Gobio cynocephalus*, *Leuciscus leuciscus baicalensis*, *P. phoxinus*, *Phoxinus (Rhyncocypris) czekanowskii*, *P. (Eupallasell) percunurus*, *Rutilus rutilus*, *Tinca tinca*, *Cobitis melanoleuca*, *Perca fluviatilis*, *Gymnocephalus cernuus*) и бореальный предгорный (*Brachymystax lenok*, *Hucho taimen*, *Thymallus arcticus*, *Barbatula toni*, *Cottus altaicus*, *C. sibiricus*) [Понов, 2009].

Формирование лесного пояса достигло максимального развития в следующий, атлантический, период, когда наблюдалось резкое распространение лесов на север. Вся юго-западная часть равнины южнее 66° с.ш. была занята березово-сосновыми лесами с примесью темнохвойных (ель, пихта) и широколиственных пород. Естественно, что в этом молодом ландшафте стал формироваться и самостоятельный фаунистический комплекс – бореальный лесной, вошедший в современную Европейско-Сибирскую подобласть Голарктики [Бобринский, Гладков, 1961]. Учитывая, что аборигенных видов

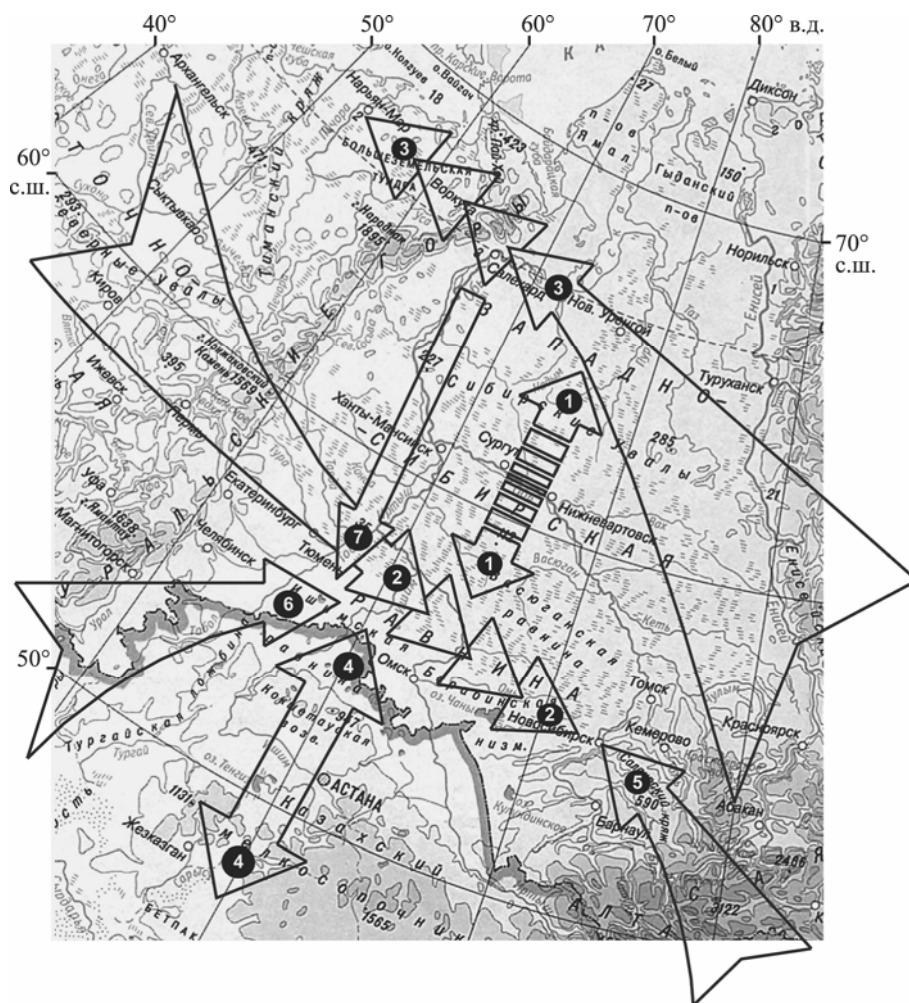


Рис. 2. Основные фаунистические тренды (1–7) на территории Западной Сибири в голоцене
 1 – раннеголоценовый; 2 – европейский; 3 – сибирский; 4 – центрально-азиатский; 5 – монголо-китайский; 6 – средиземноморский; 7 – арктический

для своего формирования он практически не имел (только часть видов с более широкой экологической валентностью, входивших в состав мамонтового комплекса, смогла освоить и этот ландшафт: *Sorex tundrensis*, *Lepus timidus*, *Myopus schisticolor*, *Microtus oeconomus*, *Canus lupus*, *Vulpes vulpes*, *Mustela ermine*, *M. nivalis*, *Lynx lynx*, *Rangifer tarandus valentinae*, *Alces alces*, *Accipiter gentilis*, *Falco subbuteo*, *Bombycilla garrulus*, *Pinicola enucleator* и др.), то бореальный лесной фаунистический комплекс начал складываться из компонентов европейской фауны, устремившихся на восток из-за Урала по мере возникновения здесь подходящих условий. По южной части Западно-Сибирской равнины и шло продвижение на восток видов европейского фаунистического комплекса (как лесных, так и лесостепных) (см. рис. 2, тренд 2). Очевидно, что эти виды явили нам в дальнейшем примеры западных палеарктов. К таким видам можно отнести *Erinaceus europaeus*, *Talpa europaea*, *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis*, *Martea martes*, *Mustela lutreola*, *M. putorius*, *Melanitta nigra*, *Crex crex*, *Columba oenas*, *C. palumbus*, *Streptopelia turtur*, *Caprimulgus europaeus*, *Oriolus oriolus*, *Phylloscopus trochilus*, *Turdus pilaris*, *T. philomelos*, *T. viscivorus*, *Fringilla coelebs*, *Pelobates fuscus*, *Anguis fragilis*, *Coronella austriaca* и др. Распространение именно европей-

ских видов на территорию Западной Сибири было обусловлено тем обстоятельством, что на территории Восточной Европы, раньше освободившейся от ледника, к тому времени уже был сформированный лесной комплекс, виды которого осваивали сходные местообитания в Западной Сибири [Пантелеев, Потапова, 2000].

С атлантическим периодом связывают становление в Западной Сибири лесостепи и степи как зональных типов растительности. При этом в состав фаунистических комплексов здесь были включены виды, входившие ранее в состав мамонтового комплекса и отступившие на юг (*Ochotona*, *Marmota*, *Spermophilus*, *Allactaga*, *Eolagurus*, *Lagurus*, *Equus gmelini*, *Bos primigenius*, *Saiga*, *Camelus ferus* и др.). Кроме того, многие виды заселяли равнину с юга (*Vulpes corsac*, *Mustela evermanni*, *Podiceps cristatus*, *Ardea cinerea*, *Botaurus stellaris*, *Ciconia nigra*); в качестве степных реликтов ксеротермического периода можно отметить *Pelecanus crispus*, *Phalacrocorax carbo*, *Tadorna tadorna*, *T. ferruginea*, *Sterna albifrons*, проникающих местами до лесной зоны [Словцов, 1892; Мутропольский и др., 2015а, б].

В суббореальный период площадь лесной зоны подверглась циклическим колебаниям: в начале периода с похолоданием она сократилась до территории современных северо-таежных лесов. Однако во вторую половину суббореального периода широкое развитие получили кедрово-березовые и сосновые леса с примесью широколиственных пород. Постепенное улучшение условий увлажнения проявилось в активном развитии березовых лесов и продвижении северной границы подтайги к югу [Иванов, Рябогина, 2010], при этом южная ее граница опускалась в зону современной лесостепи. В суббореальный период (около 5000 л.н.), по всей видимости, началось продвижение сибирских видов, также «стремившихся» заполнить малонасыщенные экосистемы, складывавшиеся после отступления ледника в Западной Сибири, в западном направлении (см. рис. 2, тренд 3). Однако направление этого тренда шло не навстречу подобному же, состоявшему из видов европейского фаунистического комплекса, а проходило в более северных широтах, где складывались условия, относительно сходные с Сибирью, еще испытывающей на себе последствия ледникового периода. Типичными представителями этого тренда, сформировавшими впоследствии восточно-палеарктические ареалы, были *Talpa altaica*, *Sorex daphaenodon*, *Pteromys volans*, *Tamias sibiricus*, *Myospalax myospalax*, *Clethrionomys rutilus*, *Martes zibetica*, *Mustela sibirica*, *Xenus cinereus*, *Limnodromus semipalmatus*, *Cuculus saturatus*, *Phylloscopus borealis*, *Muscicapa sibirica*, *Luscinia sibilans*, *Zoothera varia*, *Parus montanus*, *Pyrrhula cineracea*, *Salamandrella keyserlingii*, *Carabus macleayi*, *C. vettinghoffi* и др. [Лантев, 1958; Гынгазов, Миловидов, 1977; и др.]. Европейский и сибирский фаунистические тренды как бы «скользили» один вдоль другого, причем широтные границы их периодически смещались то на север, то на юг вслед за изменениями климата и к настоящему времени значительно наложился друг на друга, сформировав зону интрогрессивной гибридизации видов, дизъюнкция которых в ледниковый период не достигла стадии репродуктивной изоляции (*Martes martes* и *M. zibellina* и т.д.). У видов, разделенных ледником в плейстоцене и сформировавших в изоляции лишь географические формы или подвиды, в голоцене после снятия этой изоляции так же, как у более южных видов, не испытывавших дизъюнкции, формируются транспалеарктические ареалы (*Sorex tundrensis*, *S. caecutens*, *Neomys foidens*, *Sciurus vulgaris*, *Arvicola terrestris*, *Vulpes vulpes*, *Ursus arctor*, *Mustela erminea*, *M. nivalis*, *M. evermanni*, *Oxyura leucocephala*, *Falco columbarius pallidus*, материковый *Haemantopus ostralegus*, *Dendrocopus major* и др.). Однако возможны варианты, когда сохраняется часть видов с дизъюнктивными ареалами (с меньшими участками ареала на Урале или в горах Южной Сибири). Так, после оледенения, уничтожившего западно-сибирскую часть ареала ряда видов жужелиц, остались реликтовые популяции

в горах Полярного Урала, откуда они затем частично продвинулись на восток, не соединившись, однако, с основной частью ареала: *Carabus hummeli* [Крыжановский, 2002; Красная книга..., 2004].

В то же время на юг сместились ареалы части степных видов, которые вошли в центрально-азиатский фаунистический комплекс, где многие сохранились и до наших дней, тогда как на территории Западной Сибири они практически исчезли, оставшись лишь в ископаемом или полуископаемом состоянии (*Ochotona sf. pusilla*, *Spermophilus superciliosus*, *Spermophilus pygmaeus*, *Marmota sf. bobac*, *Allactaga ex. gr. jaculus*, *Allactagulus pygmaeus*, *Prolagurus sp.*, *Eolagurus sp.*, *Lagurus sp.*, *Camelus ferus*, *Equus gmelini*, *Saiga*).

Субатлантический период (последние 2500 лет) отличался значительными и кратковременными колебаниями климата. На фоне общего потепления чередуются волны потеплений и похолоданий. Следует отметить, что в периоды потеплений климат приближался к современному. Первая волна потепления пришлась на начало субатлантического периода (2500 л.н.). В центральной части Западной Сибири широкое распространение имели кедровые и кедрово-березовые леса. На юге лесной зоны произрастали березовые и сосново-березовые леса с участием ели и пихты, на крайнем юго-востоке – пихтовые и березово-сосново-лиственничные леса [Лапина, 2003]. Следующее потепление наступило после 2000 л.н. Оно было меньшим по размаху, но более продолжительным и длилось около 600 лет. За это время из состава растительности исчезли ель и липа. Широкое развитие получили кедрово-сосновые и березовые леса с мелколистным вязом по долинам рек. Климат приближался к современному, однако временами был теплее и суше. Фауна субатлантического периода тоже имела современный облик, однако ареалы большинства видов смещались то на север, то на юг, следуя за границами лесной зоны в соответствии с флуктуациями климата.

Похолодание в интервале 2000–2300 л.н. отразилось в сокращении роли древесных пород и широком заболачивании территории. Сосновые леса заместились березовыми со сфагновыми болотами. Возросла роль верескоцветных, которые распространились до 55° с.ш. Похолодание на рубеже 1200–1400 л.н. в центральной части равнины проявилось слабо. Оно, по-видимому, было непродолжительным и неглубоким и отразилось в основном на лесостепном компоненте фауны, представители которого временно отступили на юг.

Наиболее сильным было похолодание около 300–600 л.н.; оно известно под названием «малая ледниковая эпоха». Тогда увеличилось количество осадков, на юг продвинулись леса и многолетняя мерзлота, наличие которой фиксировалось на болотах Томской губернии даже в начале XX в. (по [Жилина, 2004]), практически полностью отсутствовали древесные породы, широко распространились сфагновые болота. Этот период, характеризуемый как «прохладно-влажная эпоха», оказался благоприятным для развития водно-болотных фаунистических комплексов: все пространство от пустынь до лесостепи Западной Сибири равномерно заселяют *Anser anser*, *Anas platyrhynchos*, *A. clypeata*, *Aythya ferina*, *Fulica atra*; типичны, но не многочисленны на гнездовании *Tadorna tadorna*, *T. ferruginea*, *Anas acuta*, *A. crecca*, *A. penelope* [Гынгазов, Миловидов, 1977]. Эти условия обеспечивали, наряду с общим богатством состава орнитофауны, существование специфического орнитокомплекса – большое число узкоспециализированных видов, процветавших только при умеренно теплой погоде и высокой увлажненности. В их числе следует отметить *Gavia arctica*, *Cygnus cygnus*, *Aythya nyroca*, *Melanitta deglandi*, *Oxyura leuccephala*, *Chettusia gregaria*, *Glareola nordmanni* и т.д. [Кривенко, Виноградов, 2008].

Климат двух последних потеплений (600–1200 гг. и после 1815 г.) был близок к современному климату центральной части Западной Сибири. Палинологические данные

свидетельствуют о распространении сосново-березовых лесов с участием ели и пихты, но уже без широколиственных пород (дуб и липа остаются только в реликтовом виде). В эти периоды преимущество имели более теплолюбивые виды фауны, в частности степные и лесостепные, ареалы которых расширялись в северном направлении.

Примерно 100 л.н. начался современный этап, характеризующийся общим потеплением и аридизацией климата, так называемая «тепло-сухая эпоха». Е.Д. Лапшина [2004] указывает на уменьшение водности болот на юге Западной Сибири, проявляющейся в залесении ранее открытых торфяников. Естественно, что это не могло не найти отклика в составе бореальной фауны [Равкин, 1984] и в динамических трендах ареалов, связанных с расширением южных видов [Гашев, Курхинен, 2015].

Нетрудно заметить на том материале, который мы привели выше, что на территории Западной Сибири фаунистические тренды, приводившие к периодическим изменениям в фаунистических комплексах, имеют циклический характер. Гипотеза о циклических изменениях климата – чередовании прохладно-влажных и тепло-сухих периодов в интервале 35–45 лет, была выдвинута еще в конце XIX в. Э.А. Брикнером [Brückner, 1890] и А.И. Воейковым [1901]. Впоследствии эти научные положения существенно развил А.В. Шнитников [1950; и др.] в виде стройной теории о внутривековой и многовековой изменчивости климата и общей увлажненности материков Северного полушария.

Реконструированная В.Г. Кривенко [1991] картина внутривековой изменчивости гидрологического режима ряда водоемов Северной Евразии иллюстрирует прохождение с конца XIX в. двух полных брикнеровских циклов климата и начало развития третьего. С учетом региональных изменений климата в Западной Сибири можно выделить следующие циклы (от потепления до потепления или от похолодания до похолодания).

Первый цикл (1899–1940 гг.) ознаменовал собой потепление после «малого ледникового периода», закончившегося в середине XIX в. Этот ярко выраженный тепло-сухой период проявился регрессией водоемов в 1899–1909 гг., за которой в 1910–1929 гг. последовало высокое обводнение, сменившееся тепло-сухим периодом 1930–1940 гг. В начале XX в. в теплые малоснежные зимы из Европейской части России, обойдя Урал с юга, в Западную Сибирь проник *Lepus europaeus*. На юге Западной Сибири опять стали отмечаться *Sicista subtilis*, *Ellobius talpinus*, *Phodopus sungorus* и т.д. Возможно, именно в это время наблюдалось проникновение далеко на север ряда видов южных фаунистических комплексов. Так, например, *Capreolus pygargus* к середине XX в. проникала на север вдоль Урала до широты г. Березов [Лантев, 1958]. Северная граница ареала *Martes martes* в Западной Сибири проходила практически по северной тайге и, наоборот, ареал *M. zibellina*, распространенного ранее на юг до лесостепи, сузился, местами стал фрагментарен, причиной чему, по нашему мнению, был не только перепромысел [Кириков, 1966], но и, возможно, возросший пресс конкурента – *M. martes*.

Второй цикл охватывал интервал 1941–1972 гг. Этот период ознаменовался прохладно-влажной фазой 1941–1950 гг., а затем – переходной по увлажнению фазой 1952–1959 гг., за которой последовали наиболее засушливые 1960–1968 гг. *M. martes* продвинулась на север до южной границы тундры не только в Ханты-Мансийском АО, но и на территории Ямало-Ненецкого АО отмечался ее регулярный промысел [Рахманин, 1959; Треничев, 1990]. После этого наступила кратковременная, но мощная фаза повышенной увлажненности, охватившая в 1969–1970 гг. Тоболо-Ишимскую, Барабинскую, Кулундинскую лесостепи и восточные районы Казахстана. В более южных районах Казахстана повышенная обводненность проявилась только в 1971–1972 гг. Таким

образом, цикл составил 32 года. Ареал *S. pygargus* значительно сдвинулся на юг, охватывая теперь практически только лесостепную область. Несмотря на усилия природоохранных органов, наблюдалось резкое снижение численности *Sus scrofa*, *Meles leucurus* и других лесостепных видов. Однако ареал *M. leucurus* на юг сдвинулся меньше, чем у других видов. Это связано, по-видимому, с тем, что неблагоприятные зимние условия этот вид проводит в спячке.

Третий цикл начался с тепло-сухой фазы 1973–1979 гг. А с 1979–1980 гг. началось развитие прохладно-влажной фазы, которая продолжалась до 2000 г. В этот гумидный период отмечалось продвижение на юг ряда мезофильных видов млекопитающих, относящихся к лесному фаунистическому комплексу: *Microtus oeconomus*, *Apodemus agrarius*, *Clethrionomys glareolus* и *Cl. rutilus*, *Micromys minutus* и др., так же как это происходило, например, в Нижнем Поволжье [Опарин, Опарина, 2006]. В это время отмечается проникновение на территорию Казахстана ряда северных дендрофильных видов птиц [Белик, 1997]. Начало второго тысячелетия характеризовалось значительным увеличением среднегодовой температуры (особенно в более высоких широтах) и повышением континентальности климата на юге Западной Сибири. В целом более заметно изменение суммы отрицательных температур (их уменьшение начиная с 1970-х годов); рост суммы положительных температур менее выражен и составляет в среднем 4–5 °С за 1933–2006 гг. [Аблова, 2009]. Эта фаза цикла продолжается до настоящего времени. Ее окончание мы ожидаем к 2025–2028 гг. [Гашев, Курхинен, 2015]. Таким образом, продолжительность цикла составит около 50 лет. Этот цикл оказался благоприятным для степных и лесостепных видов, ареалы которых стали смещаться в северном направлении (*Haemiechinus auritus*, *Spermophilus pygmaeus*, *Sus scrofa*, *Capreolus pygargus*, *Aquila heliaca*, *A. nipalensis*, *Hieraetus pennatus*, *Falco naumanni*, *Otis tarda*, *Glareola nordmanni*, *Otus scops*, *Upupa epops*, *Oenanthe isabellina*, *Gloydius halys*, *Bufo viridis*, *Mantis religiosa*, *Phaneroptera falcata*, *Argiope bruennichi*, *Lycosa singoriensis*, *Saga pedo*, *Latrodectus tredecimguttatus* и др.) [Гашев и др., 2013а, б; Гашев, 2014, 2015; Гашев, Казанцева, 2015; Митропольский и др., 2015а, б]. Кроме того, аридизация и снижение обводненности в южных районах Западной Сибири и Казахстана привели к продвижению дальше на север водно-болотного элемента фауны (*Pelecanus crispus*, *P. onocrotalus*, *Egretta alba*, *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*, *Plegadis falcinellus*, *Aythya nyroca*, *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avocetta*, *Larus ichthyaetus*, *Sterna caspia*, *Pungitius platygaster*) (см. рис. 2, тренд 4).

Одновременно в последнюю фазу цикла наблюдается и продвижение на юг северных видов в зимний период во время сезонных миграций (*Alopex lagopus*, *Gulo gulo*, *Lagopus muta*, *Nyctea scandiaca*, *Bombycilla garrulus*, *Nucifraga caryocatactes*, *Pyrrhula pyrchulla*, *Pinicola enucleator*, *Loxia leucoptera* и др.), когда они все чаще массово проникают не только до подтайги, но и появляются в лесостепи вплоть до городов Курган [Гашев, 2015; Гашев, Казанцева, 2015; и др.] и Петропавловск [Зубань, Тимошенко, 2014; Зубань, Калашиников, 2015; Митропольский, 2015] (см. рис. 2, тренд 7). Отмечено проникновение ледникового реликта – *Heteroscoptes borealis* – на юг в среднюю тайгу и даже до Новосибирского водохранилища, что связано, вероятно, с заносами птиц. Причем отмечается не только увеличение обилия этих видов, дальности южных инвазий, но и факты их гнездования в этих широтах. Если причины продвижения южных видов в северном направлении в период потепления и аридизации климата вполне ясны, то причины наблюдаемых в зимний период явлений пока сформулированы нами на уровне предположений: возможно, они связаны с большей амплитудой климатических изменений в высоких широтах, увеличением частоты неблагоприятных погодных аномалий и, как следствие, ухудшением условий обитания (что проявляется, например,

в снижении урожая плодов после возврата весенних холодов и т.д.). Весенние возвраты холодов могут препятствовать возвращению в места размножения мигрирующих видов и способствовать их размножению в более южных районах.

Каждый из описанных выше циклов характеризовался периодическими изменениями в фаунистических комплексах: движении границ ареалов многих видов в меридиональном направлении, увеличении или, наоборот, снижении обилия тех или иных экологических групп животных на разных фазах циклов. Таким образом, по крайней мере для голоцена Западной Сибири проявляются флуктуирующие (периодические) тренды в фаунистических комплексах, определяемые разномасштабными периодическими изменениями регионального климата.

Следует, однако, отметить, что до настоящего времени происходит и дальнейшее развитие глобальных трендов, оформившихся тысячи лет назад: продолжается продвижение видов с запада на восток [Мельников, Дурнев, 2012], в том числе и в Западной Сибири: *Erinaceus roumanicus*, *Nyctalus noctula*, *Microtus rossiaemeridionalis*, *Turdus merula*, *Parus caeruleus*, *Chloris chloris*, *Accanthis cannabina*, *Lissotriton vulgaris*, *Cottus gobio*, *Alburnus alburnus* и др. Перловицы рода *Unio*, ранее широко распространенные в Западной Сибири, но после оледенения исчезнувшие на этой территории и до недавнего времени известные только в фоссильном состоянии, в последние годы активно восстанавливают утраченную часть ареала [Andreeva et al., 2009; Винарский и др., 2015] и стали многочисленными в р. Тобол. Отмечено проникновение на восток ряда западных (*Parnassius mnemosyne*, *Maniola jurtina*) и амфипалеарктических (*Apatura iris*, *Argyronome laodice*) неморальных видов чешуекрылых [Ситников, 1992; Князев, Костерин, 2003; Костерин и др., 2007], при этом продвижение данных видов отмечается последовательно с запада на восток и приводит к формированию устойчивых популяций [Ситников, 2013]. Это все примеры европейского тренда.

Проявляется и сибирский тренд (*Sorex roboratus*, *Corvus orientalis*, *Losustella certhiola*, *Phalloscopus proregulus*, *Ph. fuscatus*, *Muscicapa sibirica*, *M. dauurica*, *Zoothera sibirica*, *Uragus sibiricus*, *Ocyris spodocephalus*, *Rana amurensis* и др.), причем ряд видов этого тренда уже продвинулись на запад за Урал на север Европы (*Tamias sibiricus*, *Clethrionomys rutilus*, *Martes zibellina*, *Mustela sibirica* и др.). Тем не менее приоритет европейского тренда проявляется в преобладании на территории Западной Сибири видов европейского фаунистического комплекса (72 % – среди амфибий и рептилий, 24 % – среди птиц и 28.6 % – среди млекопитающих) по сравнению с сибирскими видами (7 % – среди амфибий и рептилий, 20 % – среди птиц и 16.3 % – среди млекопитающих) [Гашев, 2000, 2012; Гашев, Сазонова, 2003]. При этом в северных широтах доля сибирских видов выше, чем в южных. Так, фауна листоедов Тюменской обл. на 95 % состоит из западных видов, однако если на юге доля сибирских видов составляет всего около 1 %, то в лесотундре и тундре она возрастает почти до 30 % [Медведев, 2013].

Вполне логично, что периодические изменения климата и смена направления переноса воздушных масс вызывают меридиональные тренды фауны не только в Западной Сибири, но и в Европе или в Восточной Сибири. Так, хорошо известны случаи трансформации орнитофауны Украины [Кривицкий, 2007], Среднего Поволжья, Мордовии [Прокофьева и др., 2009] в течение XX в., связанные с изменениями климата (потепление на рубеже XX и XIX веков) и проявляющиеся, в частности, в появлении в фауне видов южных широт. В этом сходство сибирского тренда с центрально-азиатским фаунистическим трендом, описанным нами выше для юга Западной Сибири. Для указанных регионов это в значительной мере виды средиземноморского фаунистического комплекса, расширение ареалов которых идет с юга, юго-запада. В дальнейшем эти ви-

ды продвигаются, по всей вероятности, дальше на северо-восток, составляя для Западной Сибири средиземноморский фаунистический тренд (*Netta rufina*, *Streptopelia decaocto*, *Alcedo atthis*, *Lanius excubitor*, *Phoenicurus ochruros* и т.д.) [Бахмутов и др., 2011; Гашиев и др., 2013а, б] (см. рис. 2, тренд 6). Примечательно, что активно расселяющиеся на север в последние годы в Западной Сибири виды членистоногих (*Mantis religiosa*, *Phaneroptera falcata*, *Argiope bruennichi*) начали активное продвижение на север в Европе и Европейской части России на 10–20 лет раньше [Большаков, 2006; Михайленко, 2008; Большаков и др., 2010; Михайлов и др., 2011; Михайлов, Борисова, 2013; Озерский, 2013].

Аналогичную картину можно наблюдать на юге Восточной Сибири, когда проникающие туда в благоприятные климатические эпохи с юга виды, формирующие так называемый монголо-китайский фаунистический тренд (см. рис. 2, тренд 5), распространяются потом, в частности, и на юго-восточную часть Западной Сибири. По долинам крупных рек (Обь, Енисей) и по дренируемым междуречьям виды из Алтае-Саянского региона проникают далеко на север (*Spermophilus erythrogenys*, *Myospalax myospalax*, *Ellobius talpinus*, *Tadorna ferruginea*, *Otus scops*, *Parus palustris*, *Parus cyanus*, *Carpodacus erythrinus*, *C. auratus (gibelio)*, *Perccottus glenii*, *Misgurnus nikolskyi*, *Pterostichus ehnergi*, *P. burjaticus*, *Nebria subdilatata* и др.). *Pterostichus drescheri*, отмеченная в долине р. Обь в XIX в., в конце XX в. дошла до севера Тюмени [Дудко и др., 2002; Красная книга..., 2004; Мумропольский и др., 2016].

Таким образом, в Западной Сибири средиземноморский, центрально-азиатский и монголо-китайский тренды имеют в целом одинаковую природу.

Последние столетия и особенно десятилетия свидетельствуют о существенной трансформации фауны Западно-Сибирской равнины под влиянием прямой и косвенной деятельности человека, вызывающей изменения видового состава, соотношения видов, размеров, формы и очертания ареалов. Воздействие человека на природу в регионе при интенсивном развитии нефтяной и газовой промышленности, лесного и сельского хозяйства, урбанизации протекает быстро и стихийно. Под неблагоприятным прессом антропогенных факторов численность ряда видов снижается иногда настолько, что это может привести к их полному исчезновению. Показателен пример практически полного исчезновения ранее фоновых видов в Западной Сибири – *Ocyris aureolus* – на путях миграции в Восточном Китае в течение последних 20 лет [Kamp et al., 2015]. Однако изменение среды обитания и прямые инвазии (как случайные, так и целенаправленные) приводят к появлению новых видов, среди которых много опасных вредителей или конкурентов резидентным видам. Этот тренд настолько значителен, что требует отдельного рассмотрения, поэтому в настоящей работе мы только обозначим его место среди прочих трендов.

Начало антропогенной инвазии мы можем связать с расселением вместе с человеком синантропных видов. Пока наиболее точно прослежено проникновение в фауну региона на *Mus musculus*. На наш взгляд, заселение домовых мышью Западной Сибири началось с юга: по всей видимости, это могло произойти путем завоза ее торговыми караванами из оазисов Средней Азии еще на рубеже XIII–XIV вв. Несколько позже (в связи с развитием речного транспорта на реках Западной Сибири) в регион проник другой синантропный вид – *Rattus nirvegicus*. Из птиц-синантропов, распространившихся вслед за человеком, назовем *Columba livia*, *Passer domesticus* и *P. montanus*.

В XX в. процесс вхождения новых видов в фауну региона пошел лавинообразно. Это и намеренная интродукция (и реинтродукция) позвоночных видов (*Desmana moschatda*, *Castor fiber*, *Ondatra zibetica*, *Nyctereutes procyonoides*, *Mustela vison*, *Cervus elaphus*),

и случайные заносы (*Proterorhinus semipellucidus* и др.). Антропогенный фактор играет существенную роль и в расселении беспозвоночных. Эти животные расселяются как самостоятельно по антропогенно нарушенным территориям, так и непосредственно человеком. Так, в последние годы в водоемах Западной Сибири отмечен ряд видов моллюсков не только европейского (*Borysthenia naticina*, *Viviparus viviparus*), но и североамериканского (*Costatella integra*) и тропического (*Potamocorbula amurensis*, *Melanoides tuberculatus*) происхождения [Шапанова, 2008; Andreeva et al., 2009; Винарский и др., 2015]. Причина их появления – завоз с материалами для рыбоводства и деятельность аквариумистов. Классическим примером является распространение колорадского жука, впервые отмеченного в Европе в конце XIX в., а к 1980 г. появившемуся и в Западной Сибири [Колорадский..., 1981]; его экспансия ныне продолжается дальше на восток [Вилкова и др., 2001]. С посадками культурных растений связаны новые виды насекомых, регистрируемые в Западной Сибири (например, *Nordmannia w-album* [Кориунов, 2000; Костерин и др., 2007] и др.). Широкое и быстрое расселение ряда инвазивных видов вызвано не столько занятием свободных экологических ниш (как в случае с *Ondatra zibetica*), сколько частичным вытеснением ими аборигенной фауны. Так, например, в ряде водоемов в бассейне р. Обь увеличение численности леща проходило с одновременным сокращением численности *Rutilus rutilus* [Тереженко и др., 2004; и др.], в Новосибирском водохранилище *Sander lucioperca* стал вытеснять *Perca fluviatilis* [Феоктистов и др., 1996], численность *Leucaspis delineatus* в озерах Кулундинской равнины достигала [Бабуева и др., 1982] 25 000 экз. на гектар при одновременном сокращении (на 30–80 %) в этих же водоемах численности *Carassius auratus gibelio* и *Carassius carassius*. В числе примеров трансформации под влиянием практически исключительно антропогенных факторов можно назвать исчезновение ряда видов, таких как *Mustela lutreola*, *Numenius tenuirostris*, *Ocyris aureolus* и ряда других, хотя и в этом случае возможны элементы влияния флуктуирующих факторов среды, когда вымиранию видов (может быть, опосредованно, через кормовую базу) способствовали неблагоприятные условия климата в момент стрессовых антропогенных нагрузок.

Заключение

Интегральный анализ фаунистических трендов на территории Западной Сибири с начала голоцена до наших дней позволяет составить следующую классификационную схему этих имеющих разную природу трендов (см. рис. 2).

Глобальные тренды (причина – глобальное потепление, отступление ледника на север и исчезновение подпрудного бассейна):

1. *Раннеголоценовый (дизъюнктивный) тренд* (причина – формирование пояса таежных лесов, разделившего часть видов на «тундровые» и «лесостепные» виды, подвиды и др.).

2. *Европейский тренд* (как следствие – формирование ареалов западных палеарктов). Начался в древнем голоцене (примерно 12 000–10 000 л.н.) в результате продвижения видов европейского фаунистического комплекса на восток по югу Западной Сибири.

3. *Сибирский тренд* (как следствие – формирование ареалов восточных палеарктов). Начался в среднем голоцене (в атлантический период, около 5000–7000 л.н.) в результате продвижения видов сибирского фаунистического комплекса на запад по средней и северной части Западной Сибири.

Флуктуирующие тренды (причина – периодические изменения регионального климата). Выделяются:

а. Сверхдолгосрочные (тысячелетние) периоды (представлены 1000–1200-, 1800–2000- и 5000-летними циклами).

б. Долгосрочные (столетние) периоды (80-, 111- и 500-летние циклы).

с. Среднесрочные (брикнеровские) периоды (период этой цикличности равняется 30–50 годам, а в среднем 35 лет [Дроздов и др., 1989]; в это время наблюдается попеременная смена широтного и меридионального направлений переноса воздушных масс и сдвиг оси Воейкова – с конца XIX в. через 34 и 36 лет).

д. Краткосрочные (десятилетние) периоды (\approx 11-летние циклы А.Л. Чижевского [Чижевский, 1976], которые связаны с солнечной активностью и фактически равны 10 или 12 годам).

е. Ежегодные (сезонные) периоды (связаны с сезонной цикличностью погодных условий и вегетативными циклами растительности).

4. *Центрально-азиатский тренд* (причина – периодическое изменение континентальности регионального климата: изменение температуры и влажности).

5. *Монголо-китайский тренд* (причина – периодическое повышение температуры и снижение влажности).

6. *Средиземноморский тренд* (причина – периодическое повышение температуры и влажности).

7. *Арктический тренд* (причина – периодическое изменение континентальности регионального климата: изменение температуры и влажности).

Антропогенный тренд (причина – изменение ландшафтов в результате хозяйственной деятельности, целенаправленная или случайная интродукция видов, уничтожение ряда видов или мест их обитания).

При этом очевидно, что в исторический период значительная роль в изменении фауны региона отводится именно антропогенным факторам.

Благодарности

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания Министерства образования и науки Российской Федерации № 01201460003 (№ 2-14 ТюмГУ).

Литература

- Аблова И.М. Развитие климата Западной Сибири в XX веке // Омский науч. вестн. 2009. № 1 (84). С. 82–85.
- Арефьев С.П., Гашев С.Н., Селюков А.Г. Биологическое разнообразие и географическое распространение позвоночных животных Тюменской области // Западная Сибирь – проблемы развития. Тюмень: ИПОС СО РАН, 1994. С. 92–116.
- Бабуева Р.В., Изотова Г.Л., Кривошеиков Г.М. Верховка в бассейне реки Карасук // Опыт комплексного изучения использования Карасукских озер. Новосибирск: Наука, 1982. С. 204–207.
- Бахмутов В.А., Прокопьев В.И., Радикольцев А.Г., Дробышевский В.П., Гашев С.Н. Расширение ареала и состояние популяции красноногого нырка (*Netta rufina* (Pallas, 1773)) в Тюменской области: Факты и возможные причины // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2011. № 11. С. 50–54.
- Белик В.П. Проникновение северных дендрофильных видов птиц в глубь пустынь Казахстана // Беркут. 1997. № 6, вып. 1–2. С. 19–22.

- Беньковский А.О. Жуки-листоеды Европейской части России: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2011. 45 с.
- Бобринский Н.А., Гладков Н.А. География животных. М.: Учпедгиз, 1961. 287 с.
- Большаков Л.В. *Phaneroptera falcata* (Poda, 1761) (Hexapoda: Orthoptera: Tettigoniidae) – расселяющийся вид // Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков. 2006. Вып. 5. С. 3–4.
- Большаков Л.В., Щербаков Е.О., Мазуров С.Г. и др. Самые северные находки богомола обыкновенного *Mantis religiosa* (Linnaeus, 1758) (Mantodea: Mantidae) в Европейской России // Эверсманния. 2010. Вып. 23–24. С. 22–25.
- Бородин А.В. История формирования териофауны тундры и лесотундры на примере позднекайнозойских мелких млекопитающих севера Западной Сибири: Дис. ... канд. биол. наук. Свердловск: ИЭРиЖ УНЦ СССР, 1984. 182 с.
- Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М., 1989. 347 с.
- Вилкова Н.А., Фасулати С.Р., Кандыбин Н.В., Коваль А.Г. Биоэкологические факторы экспансии колорадского жука // Защита и карантин растений. 2001. № 1. С. 19–23.
- Винарский М.В., Андреев Н.И., Андреева С.И., Казанцев И.Е., Каримов А.В., Лазуткина Е.А. Чужеродные виды моллюсков в водных экосистемах Западной Сибири: Обзор // Рос. журн. биол. инвазий. 2015. № 2. С. 2–19.
- Воейков А.И. Колебания климата и уровня озер Туркестана и Западной Сибири // Метеорол. вестн. 1901. № 3. С. 16–27.
- Волкова В.С., Бахарева В.Л., Левина Т.Л. Растительность и климат голоцена Западной Сибири // Оледенения и палеоклиматы Сибири в плейстоцене. М.: Наука, 1982. С. 90–96.
- Гашев С.Н. Новые данные о географическом распространении наземных позвоночных животных в Западной Сибири // Биоразнообразии Западной Сибири – результаты исследований. Тюмень: ИПОС СО РАН, 1996. С. 3–8.
- Гашев С.Н. Восточноевропейская полевка – новый вид в списке млекопитающих Тюменской области // Ежегодник ТОКМ – 1996. Тюмень: ТОКМ, 1998а. С. 161–165.
- Гашев С.Н. Герпетофауна Тюменской области (аннотированный список) // Ежегодник ТОКМ – 1995. Тюмень: ТОКМ, 1998б. С. 112–127.
- Гашев С.Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области). Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2000. 220 с.
- Гашев С.Н. Трансформация фауны позвоночных Тюменского края со времен Г.В. Стеллера до наших дней // Науч.-информ. сб. «Aus Sibirien – 2005». Тюмень: ИПЦ «Экспресс», 2005. С. 37–39.
- Гашев С.Н. Зоогеография и история фаун: Учеб. пособие. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. 256 с.
- Гашев С.Н. База данных «Рабочее место орнитолога». Свид. № 2012620405. Зарег. в Реестре баз данных 3 мая 2012 г.
- Гашев С.Н. Динамика популяции и таксономический статус сибирской косули в Тюменской области // Сиб. экол. журн. 2014. № 5. С. 711–717. (Gashev S.N. The population trend and taxonomic status of the Siberian roe deer in the Tyumen region // Contemporary Problems of Ecology. 2014. V. 7, N. 5. P. 537–542).
- Гашев С.Н. По следам экспедиции П.С. Палласа в Южном Зауралье // Науч.-информ. сб. «Aus Sibirien – 2015». Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2015. С. 44–47.
- Гашев С.Н., Казанцева М.Н. Интересные фаунистические и флористические находки в Курганской области // Материалы Всерос. конф. «Зырянские чтения», 10–11 декабря 2015 г. Курган: КГУ, 2015. С. 228–230.
- Гашев С.Н., Курхинен Ю.П. Динамические процессы в фауне позвоночных Западной Сибири и их причины // Вестн. Тюмен. гос. ун-та. Экология и природопользование. 2015. № 1. С. 80–89.

- Гашев С.Н., Сазонова Н.А. Герпетофауна Тюменской области, 2003. [Электронный ресурс]. URL: <http://herptyumen.narod.ru/>
- Гашев С.Н., Шамигурина Л.Н. Орнитофауна Тюменской области // Ежегодник ТОКМ: 1997. Тюмень: ТОКМ, 1999. С. 179–188.
- Гашев С.Н., Сорокина Н.В., Колмогоров П.А. Четвертичные хоботные и копытные Тюменской области // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2006а. Т. 1, № 1. С. 17–28.
- Гашев С.Н., Сорокина Н.В., Хританько О.А. Каталог четвертичной (плейстоцен–голоценовой) фауны млекопитающих Тюменской области. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2006б. 180 с.
- Гашев С.Н., Сорокина Н.В., Хританько О.А. Четвертичные представители отряда хищных в Тюменской области: Аннотированный список // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2007. Т. 2, № 2. С. 144–155.
- Гашев С.Н., Климов Ю.П., Низовцев Д.С. и др. О новых встречах редких видов наземных позвоночных животных на территории административного юга Тюменской области // Материалы ко 2-му изданию Красной книги Тюменской области. Тюмень: ООО «ТюменНИИгипрогаз», 2013а. С. 52–70.
- Гашев С.Н., Парфенов А.Д., Шаповалов С.И., Шарафутдинов И.Г. К изменению списка птиц в новом издании Красной книги Тюменской области // Экология животных и фаунистика. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2013б. Вып. 9. С. 40–49.
- Гынгазов А.М., Миловидов С.П. Орнитофауна Западно-Сибирской равнины. Томск: Изд-во ТГУ, 1977. 349 с.
- Дроздов О.А., Васильев В.А., Кобышева Н.В. Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 568 с.
- Дудко Р.Ю., Ефимов Д.А., Ломакин Д.Е. Структура и своеобразие фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Кузнецкого Алатау и Горной Шории // Зоолог. журн. 2002. Т. 81, № 6. С. 664–677.
- Жилина Т.Н. Изменение природно-климатических условий Западной Сибири в малый ледниковый период (1550–1850 г.) как следствие устойчивого развития региона // Александр фон Гумбольдт и проблемы устойчивого развития Урало-Сибирского региона: Материалы Рос.-Герм. конф., Тюмень–Тобольск, 20–22 сентября 2004 г. Тюмень, 2004. С. 158–160.
- Зубань И.А., Калашиников М. О залёте щуров *Pinicola enucleator* в Северо-Казахстанскую область зимой 2014/15 г. // Рус. орнитол. журн. 2015. Т. 24, экспресс-вып. 1112. С. 722–723.
- Зубань И.А., Тимошенко А.Ю. О залёте белокрылых клестов *Loxia leucoptera* в Северный Казахстан в 2013–2014 годах // Рус. орнитол. журн. 2014. Т. 13, экспресс-вып. 980. С. 905–907.
- Иванов С.Н., Рябогина Н.Е. Природные и антропогенные изменения экосистем Притоболья в голоцене (по спорово-пыльцевым данным) // Динамика экосистем в голоцене: Материалы 2-й Рос. науч. конф., 12–14 октября 2010 г. Екатеринбург; Челябинск: Рифей, 2010. С. 86–90.
- Кириков С.В. Промысловые животные, природная среда и человек. М.: Наука, 1966. 348 с.
- Князев С.А., Костерин О.Б. Новые находки неморальных видов дневных чешуекрылых *Apatura iris* (L., 1758) и *Maniolia jurtina* (L., 1758) в Западной Сибири и их возможное зоогеографическое значение // Евраз. энтомол. журн. 2003. № 2(3). С. 193–194.
- Колмогоров П.А., Гашев С.Н. Охотничье-промысловые и домашние животные древнего населения Среднего Притоболья (по археологическим памятникам эпохи бронзы) // Вестн. ТюмГУ. 2006. № 5. С. 67–70.
- Колорадский картофельный жук, *Leptinotarsa decemlineata* Say: Филогения, морфология, физиология, экология, адаптация, естественные враги / Отв. ред. Р.С. Ушатинской. М.: Наука, 1981. 377 с.
- Кориунов Ю.П. Булавоусые чешуекрылые Урала, Сибири и Дальнего Востока: Определитель и аннотации. Новосибирск, 2000. 218 с.
- Косинцев П.А. Голоценовые остатки крупных млекопитающих Западной Сибири // Современное состояние и история животного мира Западно-Сибирской низменности. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1988. С. 32–52.

- Косинцев П.А. Формирование современной териофауны Западной Сибири // Тез. 1-й Науч. конф. «Итоги и перспективы развития териологии Сибири». Иркутск: ИГСХА, 2001. С. 111–116.
- Костерин О.Э., Князев С.А., Потейко А.А. и др. Новые находки дневных бабочек (*Lepidoptera, Rhopalocera*) в Омской и Томской областях // Евраз. энтомол. журн. 2007. Т. 6, вып. 4. С. 473–482.
- Красная книга Тюменской области: Животные, растения, грибы / Отв. ред. О.А. Петрова. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2004. 496 с.
- Кривенко В.Г. Водоплавающие птицы и их охрана. М.: Агропромиздат, 1991. 271 с.
- Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. М.: Наука, 2008. 588 с.
- Кривицкий И.А. Флуктуация ареалов птиц, или симптомы глобальных изменений климата? // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали IV Міжнародної наукової конференції. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2007. С. 436–438.
- Крыжановский О.Л. Состав и распространение энтомофаун земного шара. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2002. 237 с.
- Лаптев И.П. Млекопитающие таежной зоны Западной Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1958. 285 с.
- Лапина Е.Д. Флора болот юго-востока Западной Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 2003. 296 с.
- Лапина Е.Д. Болота юго-востока Западной Сибири: Ботаническое разнообразие, история развития и динамика накопления углерода в голоцене: Дис. ... д-ра биол. наук. Томск: ТГУ, 2004. 512 с.
- Линдберг Г.У. Крупные колебания уровня океана в четвертичное время и их влияние на бассейн Северного Ледовитого океана и его органический мир // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970. С. 101–112.
- Малькова М.Г., Сидоров Г.Н., Богданов И.И., Крючков В.С., Станковский А.П. Млекопитающие: Справочник-определитель. Омск: ООО «Издатель-Полиграфист», 2003. 277 с. (Сер. «Животные Омской области»).
- Машкин В.И. Зоогеография: Учеб. пособие. М.: Академ. проект; Константа, 2006. 384 с.
- Медведев Л.Н. К фауне листоедов (*Coleoptera, Chrysomelidae*) Тюменской области // Экология животных и фаунистика: Сб. науч. тр. кафедры зоологии и эволюционной экологии животных. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2013. Вып. 9. С. 94–118.
- Мельников Ю.И., Дурнев Ю.А. Расширение к востоку ареалов некоторых видов птиц Средней и Восточной Сибири // Рус. орнитол. журн. 2012. Т. 21, экспресс-вып. 752. С. 968–981.
- Митропольский М.Г. Массовый налёт шкура *Pinicola enucleator* в город Тюмень зимой 2014/15 года // Рус. орнитол. журн. СПб., 2015. Т. 24, экспресс-вып. 1130. С. 1285–1287.
- Митропольский М.Г., Мардонова Л.Б., Шарафутдинов И.Г. Материалы по орнитофауне озер Тоболо-Ишимской лесостепи в пределах юга Тюменской области // Фауна Урала и Сибири. Екатеринбург, 2015а. № 2. С. 136–144.
- Митропольский М.Г., Мардонова Л.Б., Шарафутдинов И.Г. Новые данные по распространению слепушонки *Ellobius talpinus* на юге Тюменской области // Териофауна России и сопредельных стран: Материалы Междунар. совещ. X съезд Териологического об-ва РАН. М., 2016. С. 268.
- Митропольский М.Г., Сеницин В.В., Мардонова Л.Б., Мансуров Р.И. Массовое появление сплюшки *Otus scops* в окрестностях Тюмени // Рус. орнитол. журн. СПб., 2015б, экспресс-вып. 1151. С. 1995–1997.
- Михайленко А.П. О новых для фауны Московской области видах длинноусых прямокрылых (*Orthoptera: Tettigoniidae, Gryllidae*) // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. 2008. Вып. 15–16. С. 72–82.

- Михайлов К.Г., Борисова Н.В. Полосатая аргиопа – *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) (Aranei: Araneidae) в Москве, Московской области и ее расселение на север // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отдел биол. 2013. Т. 118, № 4. С. 71–74.
- Михайлов К.Г., Большаков Л.В., Лакомов А.Ф., Андреев С.А. Находки паука *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) в Тульской области // Евраз. энтомол. журн. 2011. Т. 10, № 3. С. 390–392.
- Озерский П.В. Находка обыкновенного пластинокрыла (*Phaneroptera falcata*, Orthoptera, Tettigoniidae) в Новгородской области // Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. 2013. Т. 13, № 1. С. 13–16.
- Опарин М.Л., Опарина О.С. Изменение распространения млекопитающих в степях Нижнего Поволжья в связи с динамикой климата и антропогенной нагрузкой на природные комплексы // Степи Северной Евразии: Материалы IV Междунар. симп. 2006. [Электронный ресурс]. URL: <http://oren-icn.ru/index.php/enzoren/stepene/129-steppenecat/855-2012-01-30-07-44-34>
- Паллас П.С. Путешествие по разным местам Российского государства по велению Санкт-Петербургской Императорской академии наук. Ч. 2, кн. 2, 1770 год. СПб.: Изд-во Имп. акад. наук, 1773–1778.
- Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен – голоцен: Атлас-монография / Отв. ред. А.А. Величко. М.: ГЕОС, 2009. 120 с.
- Пантелеев А.В., Потапова О.Р. Поздне-голоценовые птицы из археологической стоянки окрестностей г. Салехарда (север Западной Сибири) // Рус. орнитол. журн. СПб., 2000. Экспресс-вып. 106. С. 3–31.
- Попов П.А. Видовой состав и характер распространения рыб на территории Сибири // Вопр. ихтиологии. 2009. Т. 49, № 4. С. 451–463.
- Прокофьева Н.П., Астрадамов В.И., Казаков А.Г. Тенденции в изменении ареалов птиц // Актуальные проблемы биологии, экологии, методики преподавания и педагогики: Сб. статей Всерос. науч.-практ. конф. «45-е Евсевьевские чтения» (19–20 мая 2009 г.). Саранск, 2009. [Электронный ресурс]. URL: <http://studik.net/tendencii-v-izmenenii-arealov-ptic/>
- Равкин Ю.С. Пространственная организация населения птиц лесной зоны: Западная и Средняя Сибирь. Новосибирск: Наука, 1984. 264 с.
- Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: Принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
- Равкин Ю.С., Вартапетов Л.Г., Юдкин В.А. и др. Пространственно-типологическая структура и организация населения наземных позвоночных Западной Сибири (земноводные, птицы и мелкие млекопитающие) // Сиб. экол. журн. 2002. Т.9, № 6. С. 735–755.
- Равкин Ю.С., Гуреев С.П., Покровская И.В. и др. Пространственно-временная динамика животного населения (птицы и мелкие млекопитающие). Новосибирск: Наука, 1985. 207 с.
- Рахманин Г.Е. Пушной промысел Ямало-Ненецкого национального округа и мероприятия по его рационализации // Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию. Тюмень: УФАН СССР, 1959. С. 101–170.
- Русский М.Д. Краткий фаунистический очерк южной полосы Тобольской губернии // Ежегодник Тобольского губернского музея. 1897. Вып. 7.
- Сидоров Г.Н. Европейская норка Омской области // Материалы VI съезда ВТО РАН. М., 1999. С. 230.
- Ситников П.С. К созданию регионального кадастра редких насекомых Тюменской области // Ежегодник Тюмен. краевого краевед. музея. 1992. С. 200–202.
- Ситников П.С. Новые находки редких насекомых из Красной книги Тюменской области // Материалы ко 2-му изданию Красной книги Тюменской области. Тюмень: ООО «Тюмен-НИИГипрогаз», 2013. С. 95–99.

- Словцов И.Я. Позвоночные Тюменского округа и их распространение в Тобольской губернии // Материалы к познанию фауны и флоры Российской Империи. М., 1892. Т. 1. С. 187–264.
- Смирнов Н.Г. Некоторые особенности голоценового этапа развития териофауны Урала // История биогеоценозов СССР в голоцене. М., 1976. С. 213–220.
- Смирнов Н.Г. Ареалогический метод в изучении плейстоценовых млекопитающих Западной Сибири // Современное состояние и история животного мира Западно-Сибирской низменности. Свердловск: Изд-во УрО АН СССР, 1988. С. 3–20.
- Смирнов Н.Г., Косинцев П.А., Бородин А.В. Влияние хозяйственной деятельности древнего населения на экосистемы Западной Сибири // Антропогенные факторы в истории развития современных экосистем. М., 1981. С. 166–178.
- Соловьев С.А. Птицы Омска и его окрестностей. Новосибирск: Наука, 2005. 296 с.
- Стариков В.П., Емцев А.А. Наземные позвоночные животные Югры: Кадастровая сводка. Сургут: СурГУ, 2011. 209 с. (Отчет о НИР № 286).
- Терещенко В.Г., Трифонова О.В., Терещенко Л.И. Формирование структуры рыбного населения водохранилища при интродукции новых видов рыб с первых лет его существования // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44, № 5. С. 619–631.
- Треничев Е.М. Лесная куница в Западной Сибири // Ресурсы животного мира Сибири. Охотничье-промысловые звери и птицы. Новосибирск: Наука, 1990. С. 165–167.
- Фальк И.П. Записки путешествия академика Фалька. СПб.: Изд-во Имп. акад. наук, 1824. 561 с.
- Феоктистов М.И., Трифонова О.В., Селезнева М.В. Экология воспроизводства леща и судака Новосибирского водохранилища // Задачи и проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1996. С. 41–42.
- Форонова И.В. Четвертичные млекопитающие юго-востока Западной Сибири (Кузнецкая котловина): Филогения, биостратиграфия, палеоэкология. Новосибирск: Изд-во СО РАН; Филиал «Гео», 2001. 243 с.
- Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль, 1976. 367 с.
- Шарапова Т.А. Особенности распространения и экологии моллюсков-вселенцев в водоемоохладителе Тюменской ТЭЦ-1 в Западной Сибири // Вестн. зоологии. 2008. Т. 42, № 2. С. 185–187.
- Шнитников А.В. Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана и их зависимость от климата // Тр. Лаб. озероведения АН СССР. 1950. Т. 1. 129 с.
- Шухов И.Н. Каталог фауны Омской области (Среднее Прииртышье). Позвоночные. Вып. II. Млекопитающие. Омск: ООКМ, 1949.
- Ядренкина Е.Н. Структурно-функциональная организация рыбного населения в заморных озерах Западной Сибири: Дис. ... д-ра биол. наук. Томск: ТГУ, 2011. 326 с.
- Ядренкина Е.Н., Интересова Е.А. Рыбы непромысловых водоемов юга Западной Сибири. Проблема видового разнообразия // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2006. № 7. С. 20–25.
- Andreeva S.I., Vinarski M.V., Karimov A.V. The first record of *Unio* species (*Bivalvia*: *Unionidae*) in the Irtysh River basin (Western Siberia, Russia) // *Mollusca*. 2009. V. 27, N 1. P. 87–91.
- Brückner E. Klimaschwankungen seit 1700 nebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit // *Geogr. Abhandl. von A. Penck*. 1890. Bd. 4, hf. 2. P. 43–58.
- Kamp J., Oppel S., Ananin A., Durnev Y.A., Gashev S. et al. Global population collapse in a superabundant migratory bird and illegal trapping in China // *Conservation Biology*. 2015. V. 29, N. 6. P. 1684–1694.
- Kathleen L.S. et al. Holocene shifts in the assembly of plant and animal communities implicate human impacts // *Nature*. 2016. V. 529. P. 80–83.

Сведения об авторах

ГАШЕВ Сергей Николаевич – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой, Тюменский государственный университет. Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Ленина, д. 25. Тел.: +7 (912) 928-08-00. E-mail: gsn-61@mail.ru

GASHEV Sergey N. – dr. of sci. (biol.), professor, head of department, Tyumen State University. Tyumen, Russia. Tel.: +7 (912) 928-08-00. E-mail: gsn-61@mail.ru

АЛЕШИНА Ольга Анатольевна – кандидат биологических наук, доцент, Тюменский государственный университет. Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Ленина, д. 25. Тел.: +7 (912) 393-73-42. E-mail: aleshina8@yandex.ru

ALESHINA Olga A. – cand. of sci. (biol.), docent, Tyumen State University. Tyumen, Russia. Tel.: +7 (912) 393-73-42. E-mail: aleshina8@yandex.ru

ЗУБАНЬ Иван Александрович – магистр естественных наук, ассистент, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева. Казахстан, 150000, г. Петропавловск, ул. Пушкина, д. 86. Тел. +7 (705) 456-57-33. E-mail: zuban_ia@mail.ru

ZUBAN Ivan A. – magister, assistant, Kozybayev North Kazakhstan State University. Petropavlovsk, Kazakhstan. Tel. +7 (705) 456-57-33. E-mail: zuban_ia@mail.ru

ЛУПИНОС Мария Юрьевна – кандидат биологических наук, доцент, Тюменский государственный университет. Россия, 625043, г. Тюмень, ул. Пирогова, д. 3. Тел. +7 (961) 208-35-89. E-mail: mariya_lupinos@mail.ru

LUPINOS Maria Yu. – cand. of sci. (biol.), associate professor, Tyumen State University. Tyumen, Russia. Tel.: +7 (961) 208-35-89. E-mail: mariya_lupinos@mail.ru

МАРДОНОВА Луиза Бахтиёровна – магистрант, Тюменский государственный университет. Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Ленина, д. 25. Тел.: +7 (982) 785-15-28. E-mail: mardonova1990@gmail.com

MARDONOVA Luiza B. – magister, Tyumen State University. Tyumen, Russia. Tel.: +7 (982) 785-15-28. E-mail: mardonova1990@gmail.com

МИТРОПОЛЬСКИЙ Максим Гайратович – аспирант, Тюменский государственный университет. Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Ленина, д. 25. Тел.: +7 (912) 927-25-28. E-mail: max_raptors@list.ru

MITROPOLSKIY Maksim G. – post-graduate student, Tyumen State University. Tyumen, Russia. Tel.: +7 (912) 927-25-28. E-mail: max_raptors@list.ru

СЕЛЮКОВ Александр Германович – доктор биологических наук, доцент, профессор, Тюменский государственный университет. Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Ленина, д. 25. Тел.: +7 (982) 917-25-55. E-mail: ags-bios@yandex.ru

SELYUKOV Alexander G. – dr. of sci. (biol.), associate professor, professor, Tyumen State University. Tyumen, Russia. Tel.: +7 (982) 917-25-55. E-mail: ags-bios@yandex.ru

СОРОКИНА Наталья Владимировна – кандидат биологических наук, доцент, Тюменский государственный университет. Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Ленина, д. 25. Тел.: +7 (912) 927-17-19. E-mail: natalya_sorokina@rambler.ru

SOROKINA Natalia V. – cand. of sci. (biol.), assistant professor, Tyumen State University. Tyumen, Russia. Tel.: +7 (912) 927-17-19. E-mail: natalya_sorokina@rambler.ru

СТОЛБОВ Виталий Алексеевич – кандидат биологических наук, доцент, Тюменский государственный университет. Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Ленина, д. 25. Тел.: +7 (909) 183-23-16. E-mail: vitusstgu@mail.ru

STOLBOV Vitaliy A. – cand. of sci. (biol.), assistant professor, Tyumen State University. Tyumen, Russia. Tel.: +7 (909) 183-23-16. E-mail: vitusstgu@mail.ru

ШАПОВАЛОВ Сергей Игоревич – кандидат биологических наук, доцент, Тюменский государственный университет. Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Ленина, д. 25. Тел. +7 (912) 396-48-90. E-mail: shapovalovs@mail.ru

SHAPOVALOV Sergey I. – cand. of sci. (biol.), assistant professor, Tyumen State University. Tyumen, Russia. Tel.: +7 (912) 396-48-90. E-mail: shapovalovs@mail.ru

HOLOCENE FAUNAL TRENDS IN WESTERN SIBERIA AND THEIR CAUSES

**S.N. Gashev¹, A.O. Aleshina¹, I.A. Zuban², M.Y. Lupinos¹,
L.B. Mardonova¹, M.G. Mitropolskiy¹, A.G. Selyukov¹, N.V. Sorokina¹,
V.A. Stolbov¹, S.I. Shapovalov¹**

¹ Tyumen State University, Tyumen, Russia

² Kozybayev North Kazakhstan State University, Petropavlovsk, Kazakhstan

Abstract. Based on the analysis of the transformation of vertebrate and invertebrate fauna of Western Siberia in the Holocene, classification and periodization of the main faunistic trends is given. Against the background of changing environmental conditions, the main regularities of the dynamics of fauna, the way of penetration of some species into the territory of the region and the disappearance of others from the beginning of the Holocene to the present time are given. There are three global and four fluctuating trends. Anthropogenic trend is separately ascertained. The conclusion is made about the prevailing causes of these changes, associated primarily with periodic climatic processes of different levels, determined by planetary geological and cosmic cycles. It is emphasized that in the historical period anthropogenic factors play a significant role in the dynamics of the fauna of the region.

Keywords: faunal trends, Holocene, climate, cycles, Western Siberia, anthropogenic factors.